



Attorney Docket No.: BHT-3167-150

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

Shih-Chang KU

Application No.: 10/642,219

Filed: August 18, 2003

For: **IC PACKAGE WITH AN
IMPLANTED HEAT-DISSIPATION FIN**

Group Art Unit: 2835

Examiner: Not Yet Assigned

CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119

Assistant Commissioner of Patents
P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

Pursuant to the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55, Applicant
claims the right of priority based upon **Taiwanese Patent Application No.
091118842 filed August 20, 2002.**

A certified copy of Applicant's priority document is submitted herewith.

Respectfully submitted,

By:

Bruce H. Troxell
Reg. No. 26,592

TROXELL LAW OFFICE PLLC
5205 Leesburg Pike, Suite 1404
Falls Church, Virginia 22041
Telephone: (703) 575-2711
Telefax: (703) 575-2707

Date: December 4, 2003

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

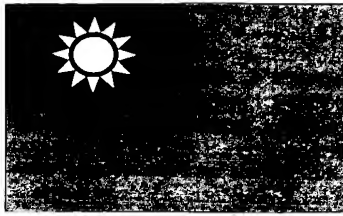
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2002 年 08 月 20 日
Application Date

申請案號：091118842
Application No.

申請人：威盛電子股份有限公司
Applicant(s)

S.N. 10/642,219

A.U. 2835

Filed 8/18/03

局長

Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 6 月 18 日
Issue Date

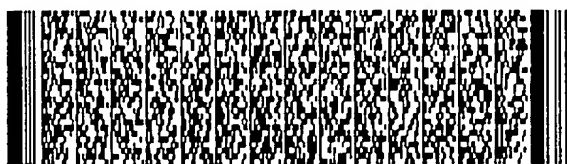
發文字號：09220601080
Serial No.

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	內嵌散熱鰭片之電子封裝元件
	英 文	IC PACKAGE WITH AN IMPLANTED HEAT-DISSIPATION FIN
二、 發明人	姓 名 (中文)	1. 顧詩章
	姓 名 (英文)	1. Shih-Chang KU
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所	1. 台北市大安區安和路二段44巷15號6樓
三、 申請人	姓 名 (名稱) (中文)	1. 威盛電子股份有限公司
	姓 名 (名稱) (英文)	1. Via Technologies, Inc.
	國 籍	1. 中華民國
	住、居所 (事務所)	1. 台北縣新店市中正路533號8樓
	代表人 姓 名 (中文)	1. 王雪紅
	代表人 姓 名 (英文)	1. Hsueh-Hung WANG

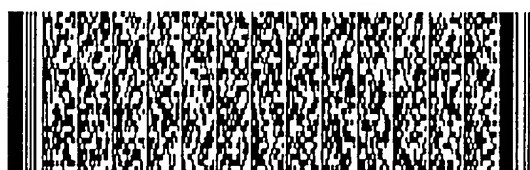
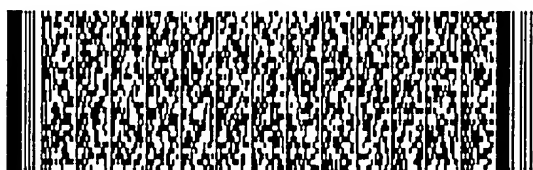


四、中文發明摘要 (發明之名稱：內嵌散熱鰭片之電子封裝元件)

一種內嵌散熱鰭片之電子封裝元件，係以一膠體封裝一內置之晶片與供作散熱用之散熱鰭片，此散熱鰭片之一端乃由電子封裝元件之散熱側植基在封裝膠體中，而另一端則延伸突至膠體外，藉此提供電子封裝元件一較迅速與較寬廣之產熱輸出路徑，有效將晶片之產熱直接輸送至鄰近電子封裝元件之大氣環境中，達成電子封裝元件整體排熱效果之提升。

英文發明摘要 (發明之名稱：IC PACKAGE WITH AN IMPLANTED HEAT-DISSIPATION FIN)

An IC package with an implanted heat-dissipation fin is introduced. The IC package provides a plastic package to seal an IC chip. One end of the heat-dissipation fin is implanted inside the plastic package, and another end is left outside for directly heat-exchanging with a surrounding heat-transfer media. By providing the implanted heat-dissipation fin, a more efficient and broader heat-dissipation path for the IC package can be established so that the



四、中文發明摘要 (發明之名稱：內嵌散熱鰭片之電子封裝元件)

英文發明摘要 (發明之名稱：IC PACKAGE WITH AN IMPLANTED HEAT-DISSIPATION FIN)

total heat dissipation of the IC package can be enhanced.



本案已向

國(地區)申請專利

申請日期

案號

主張優先權

無

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無

五、發明說明 (1)

發明領域：

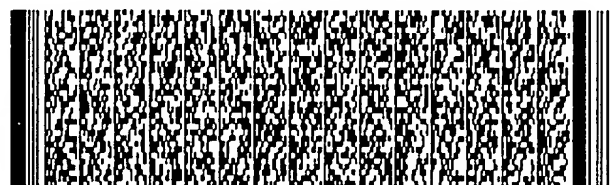
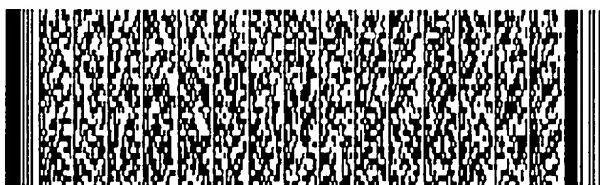
本發明是關於一種內嵌散熱鰭片之電子元件，尤指一種將散熱鰭片嵌入封裝膠體中、藉以將電子元件中之產熱直接導出至周圍環境中之元件結構者。

發明背景：

按，電子封裝元件之散熱問題，隨著運用功率越來越大之發展趨勢，產品之散熱問題乃成為一不容忽視之課題，在常見之電子設備運用中，較常見之散熱方法即有加裝散熱鰭片、與於設備空間中加置一強迫風流風扇等兩種；惟，此二種散熱方法僅止於對電子元件設置環境產生一加速導熱效果，至於對電子封裝元件本身晶片產熱之導出問題，卻是助益不大，尤其在運用為封裝膠體之環氧樹脂材料導熱性不佳先天條件下，如何將晶片之產熱迅速導出，以避免內部熱量累積導致電子元件性能降低、或甚至失效之努力，乃為刻不容緩。

而為解決前述問題，半導體業界乃於電子元件之膠體內發展出各式各樣之增益散熱封裝，如所附之圖一至圖五即為各種不同型式之增益散熱封裝。

請參閱圖一所示，係為一種內嵌散熱片 (Drop-in heat spreader) 之示意圖；其中，電子封裝元件 1 之膠體 10 內係封裝有一晶片 11，晶片 11 之晶片墊 12 下方、間隔一預定間隙處、則植入有一內嵌散熱片 13，用以將晶片 11 產生之熱量於膠體 10 內分散；惟，此一散熱方式僅是於膠體

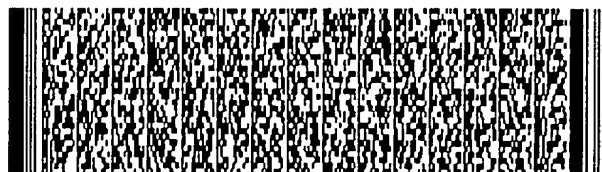


五、發明說明 (2)

10內將晶片 11之產熱分散，而且其內嵌散熱片 13係鄰近電子封裝元件 1與印刷電路板(未圖示)相對應之連接側 100設置，非為通常有較廣散熱空間之散熱側 200，故明顯地其整體散熱效果仍是不佳。

請參閱圖二所示，係為一具外露式晶片墊(Exposed die pad)之電子封裝元件之示意圖；其中，至於晶片 11下方之晶片墊 12係以其下緣曝露於封裝膠體 10之連接側 100上；惟，同前所述，此一設計係將主要散熱用之晶片墊 12鄰近電子封裝元件 1與印刷電路板(未圖示)相對應之連接側 100設置，而非設在較廣散熱空間之散熱側 200，故同樣地有整體散熱效果不佳之情況；而在習知技藝中，具外露式晶片墊 12之電子封裝元件 1通常需搭配主機板或印刷電路板(未圖示)特定之露銅區設計，始能有效藉道主機板或印刷電路板(未圖示)散熱，是以，除增加成本外，亦會使加工之困難度增加。

請參閱圖三所示，係為一具外露式散熱凸塊式(Exposed heat slug)散熱片之電子封裝元件之示意圖；其中，外露式散熱凸塊式散熱片 13於膠體 10內係直接接觸設置於晶片墊 12之下方，此一設計雖可有效將膠體 10內晶片 11之產熱直接由散熱片 13擴散並導出至電子封裝元件 1之連接側 100；惟，在製作上，因散熱片 13與晶片墊 12之公差配合精密度需求高，故其熱循環可靠度測試之失敗率亦高，因此，如圖所示之散熱設計目前並未大量使用於量產成品中。

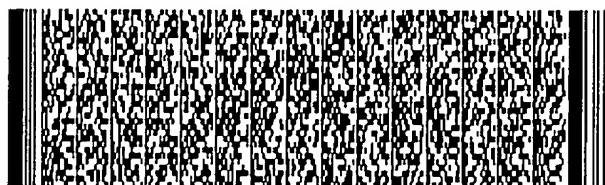


五、發明說明 (3)

在前述圖一至圖三中，電子封裝元件 1 之封裝型式係屬於塑料方型扁平式封裝 (Plastic quad flat packs, PQFP)，明顯地，因受限於鑄模製程 (Molding) 之設計，故其內嵌之散熱結構皆以配置於電子封裝元件 1 之連接側 100 (亦即，鄰近主機板或印刷電路板側) 為主；而同樣地散熱需求，亦存在於球柵陣列封裝 (Ball grid array packs, BGA) 之電子封裝元件中，惟，在此類封裝型式中，因考慮錫球引腳之特性，故其內嵌之散熱結構則是以構建在電子封裝元件 1 之散熱側 200 (亦即，遠離主機板或印刷電路板側)。

請參閱圖四所示，係為一具層疊晶片式 (Stacked die) 散熱片之 BGA 電子封裝元件之示意圖；其中，層疊晶片式散熱片 13 係於膠體 10 內疊置於晶片 11 上，故能將晶片 11 之產熱單向導引至封裝膠體 10 之散熱側 200；惟，在散熱片 13 之頂端因仍具有部分之膠體 10 材料，故其整體散熱效果同樣地亦受到膠體 10 材料導熱性不佳之影響。

請參閱圖五所示，係為另一種具外露式散熱片 (Exposed drop-in heat spreader) 之 BGA 電子封裝元件之示意圖；其中，外露式散熱片 13 係以跨越晶片 11 之方式設置於膠體 10 中，散熱片 13 之兩端係架設於晶片墊 12 上，並以其頂端外露於電子封裝元件 1 之散熱側 200；惟，此一設計，雖能達到將晶片 11 之產熱分散於封裝膠體 10 之表面 (亦即散熱側 200)，但其導熱路徑卻須經由部分膠體 10 材料或是晶片墊 12，故整體導熱效益亦是不佳。



五、發明說明 (4)

在前述各習知結構中，圖一至圖三主要是藉由鄰近電子封裝元件 1 連接側 100 之散熱片 13 或晶片墊 12 進行晶片 11 產熱之擴散，而圖四與圖五之結構，則是藉由鄰近電子封裝元件 1 散熱側 200 設置之散熱片 13 進行晶片 11 產熱之擴散；惟，無論是 BGA 或是 PQFP 封裝型式之前述各種電子封裝元件 1 結構，因受限於鑄模製程 (Molding) 之模穴 (Mold cavity) 設計，故基本上均無法運用體積大於封裝膠體 10 本身之散熱片 13；是以，根據經驗知，無論是運用前述何種散熱片 13 結構，亦僅能將電子封裝元件 1 之整體散熱效果提升約 20% 左右，故在一般之運用中，常需藉助外加式之散熱鰭片 (External heat sink) 或是強迫風流方能有效將晶片 11 之產熱有效排除至鄰近之大氣環境中。

請參閱圖六所示，即為於圖一中電子封裝裝元件 1 之散熱側 200 增設一散熱鰭片 2 之示意圖；其中，散熱鰭片 2 係藉由一黏貼墊 3 固定於封裝膠體 10 之散熱側 200，用以提供電子封裝元件 1 一較大之散熱面積；惟，在此一設計中，除膠體 10 材料本身之導熱性不佳外，黏貼墊 3 本身亦會形成膠體 10 與外加式散熱鰭片 2 間之接觸熱阻 (Contact thermal resistance)，直接影響整體結構之排熱效果。

爰是，為求更進一步提升電子封裝元件本身散熱效果之努力，確是值得研究投入與重視。

發明概述：

本發明之主要目的，即是在提供一種內嵌散熱鰭片之



五、發明說明 (5)

電子封裝元件，藉由一內嵌至封裝膠體內之散熱鰭片，有效將晶片之產熱直接輸送至電子封裝元件散熱側之大氣環境中擴散，藉此達成提升電子封裝元件整體之排熱效果。

本發明之另一目的，即是在提供一種將散熱鰭片內嵌於電子元件封裝中之方法，係在電子封裝元件之點膠式 (Dispensing) 封模製程中，於封裝膠體待固化 (Curing) 且呈液態時，將散熱鰭片直接植入至膠體中，藉此將散熱鰭片一體成形於電子封裝元件上。

本發明之一種內嵌散熱鰭片之電子封裝元件，係以一膠體封裝一內置之晶片，此電子封裝元件又包括一連接側及一相對應之散熱側，其特徵在於：在散熱側之膠體中，內嵌有一延伸突出至膠體外之散熱鰭片，用以提供電子封裝元件一較迅速與較寬廣之產熱輸出路徑。

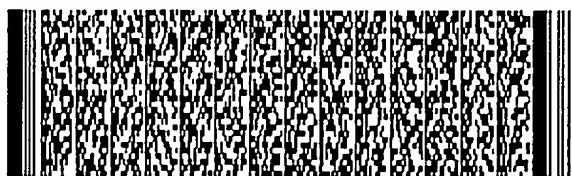
在本發明之一實施例中，內嵌之散熱鰭片於膠體內係可與晶片處於一直接接觸之狀態。

在本發明之一實施例中，內嵌之散熱鰭片於該膠體內係可與晶片間隔有一預定間隙。

在本發明之一實施例中，散熱鰭片於電子封裝元件之膠體外又可包括至少一架設點。

本發明之一種將散熱鰭片內嵌於電子元件封裝中之方法，係於電子封裝元件封裝用膠體於固化成形前，先行將散熱鰭片之一部分固定嵌埋於膠體中晶片之一上方位置，以於膠體固化後，使膠體與散熱鰭片形成為一體成形件。

本發明中，散熱鰭片於膠體中之植入位置，係可與晶



五、發明說明 (6)

片以一直接接觸狀態設置、或是間隔一預定間隙設置。

為使 貴審查委員對於本發明能有更進一步的了解與認同，茲配合圖式作一詳細說明如后。

發明之詳細說明：

在以下之說明中，若有元件之功能相同、但構形略有不同者，仍是以相同之名稱與圖號名之，以便利發明解說之一貫性。

請參閱圖七 A與圖七 B所示，係分別為本發明內嵌散熱鰭片之電子封裝元件一實施例側面與頂面之示意圖；其中，電子封裝元件 6係以一膠體 10封裝一內置之晶片 11(圖示之晶片 11下可設置一晶片墊 12)，同前所述，此電子封裝元件 1又包括一連接側 100及一相對應之散熱側 200，而本發明之主要特徵係在於：在電子封裝元件 6散熱側 200之膠體 10中，內嵌有一延伸突出至膠體 10外之散熱鰭片 61。

如圖所示，本發明中，散熱鰭片 61之設計係可以較膠體 10幅度為寬之尺寸設置，其底端 613係直接植入在膠體 10內，而其頂端 614則是以多鰭片方式之較大接觸面積延伸突入至電子封裝元件 6散熱側 200之開闢空間中；是以，藉由本發明內嵌散熱鰭片 61於電子封裝元件 6中之設置，乃可將晶片 11之產熱直接導出至膠體 10外、由散熱鰭片 61之頂端 614散熱，由是乃可提供電子封裝元件 6一較前述習知結構迅速且寬廣之產熱輸出路徑。



五、發明說明 (7)

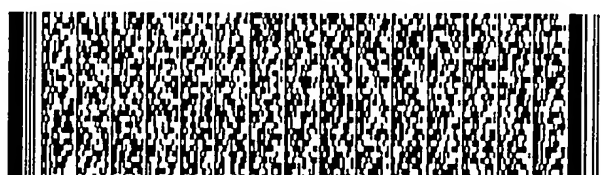
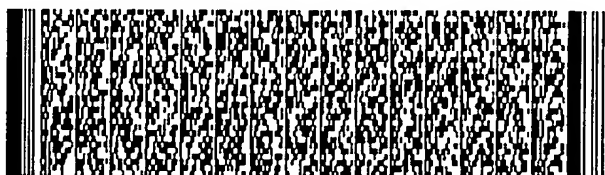
在圖七 A與圖七 B中，電子封裝元件 1係屬 PQFP式封裝，而本發明之設計亦可運用在 BGA式之封裝中。

請參閱圖八所示，係為本發明內嵌散熱鰭片 61之電子封裝元件 6另一實施例之側面示意圖；其中，散熱鰭片 61同樣是以其底端 613植入在電子封裝元件 6之膠體 10內（並可以其底端 613之底腳 611站立在電子封裝元件 6之晶片墊 12上），其頂端 614亦延伸突入至電子封裝元件 6散熱側 200之開闊空間中，藉此，乃可提供電子封裝元件 6一較迅速與寬廣之晶片 11產熱輸出路徑。

本發明中，內嵌散熱鰭片 61於膠體 10內係可如圖七 A實施例所示之與晶片 11處於一直接接觸之狀態，其亦可如圖八實施例所示之與晶片 11間隔有一預定間隙 S。

又如圖八所示，本發明之散熱鰭片 61於電子封裝元件 6之膠體 10外（亦即，在其頂端 614上），又可包括至少一架設點 612，此架設點 612可為如圖所示之孔洞、或為突出點、頂面凹陷、亦或是其他具延伸架設功能之結構；本發明中，藉由此架設點 612之設計，乃可提供電子封裝元件 6與其他散熱結構連接之導熱介面架設，此類之散熱結構（未圖示）係可包括機殼頂蓋、其他電子元件之散熱結構、散熱風扇、熱管結構、冷卻水管結構、或是其他之散熱元件。

請參閱圖九所示，係為本發明將散熱鰭片內嵌至電子元件封裝中之方法一實施例之流程圖；本發明方法之主要實施係在改良電子封裝元件之膠體固化步驟 400，在點膠



五、發明說明 (8)

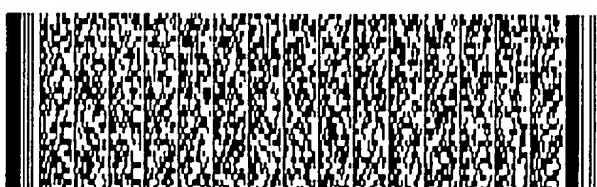
封模步驟 300 後，且於電子封裝元件封裝用膠體於固化成形前 (步驟 401)、亦即膠體仍為液態時，以一適當之夾具，將散熱鰭片之一部分 (亦即前述之散熱鰭片底端) 固定嵌埋於膠體中晶片之一上方位置 (步驟 402)，藉此，乃可於膠體固化步驟 400 完成固化 403 後，使膠體與散熱鰭片形成為一體成形件；爰是，乃可使散熱鰭片將膠體內之晶片產熱直接輸送至電子封裝元件外逸散，除可避免再受到如前述黏貼墊等妨礙導熱路徑之情事，亦因此可使電子封裝元件之架設得免除額外散熱鰭片之添加作業。

同前所述，本發明中，散熱鰭片於膠體中之植入位置，係可與晶片以一直接接觸狀態設置、或是間隔一預定間隙設置。

本發明之方法同時可運用在 PQFP、BGA、或是其他類似之封裝型式。

本發明中，電子封裝元件之膠體固化步驟 400，需控制溫度及時間以施作膠體之固化成型，此類之時間與溫度控制係屬習知技藝，故在此不予贅敘。

本發明在植入散熱鰭片之步驟 402 中，散熱鰭片係可藉由下突點固定於晶片上 (如圖七 A 所示)、以底腳站立於晶片墊上 (如圖八)、或是以其他之固定方式定位；同時，在此步驟 402 中，亦可以適當之夾治具暫時固定，此類之夾治具乃須配合電子封裝元件之型式以及其製程設備實施，而此類之技術乃屬熟習此項技藝者可輕易實施者，故在此不予贅敘。



五、發明說明 (9)

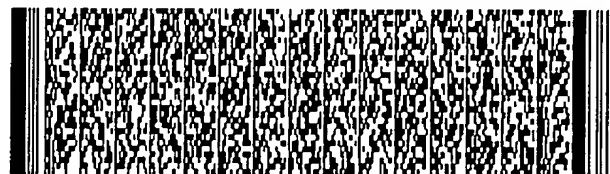
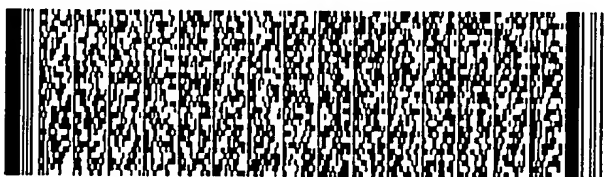
本發明中，內嵌散熱鰭片之頂端與底端係可為前述之一體成型型式，其亦可為二分離之螺合件，亦即將內嵌散熱鰭片之頂端與底端分別構件，底端內建於膠體內，而其頂端則可於電子封裝元件運用時，再以螺合或其他之直接接觸方式架設連接至底端上；惟，此類之實施在實際運用時，仍是以前述圖示之整體結構運用，故亦包括在本發明之技術範疇內。

本發明之實施明顯優於前述背景中之外加散熱鰭片之實施型式，為顯示本發明此一優勢，乃以一實際例子模擬比較本發明內嵌散熱鰭片之電子封裝元件與對照習知外加散熱鰭片之電子封裝元件，其模擬條件如下：

1. 相同尺寸之散熱鰭片：鋁 (Aluminum) 製， $40 \times 40 \times 8.5$ mm，底端為 0.5 mm；
2. 習知外加散熱鰭片所使用之黏貼墊為熱黏膠 (Thermal grease)；
3. 晶片：功率 3.5 W， $8.24 \times 8.06 \times 0.325$ mm；
4. 封裝型式同為 BGA： $35 \times 35 \times 0.56$ mm，四層基底；
5. 印刷電路板同為： $100 \times 100 \times 1.6$ mm，四層；以及
6. 邊界條件同為：環境溫度 45°C ，自然對流。

而所得知數值計算結果如下：

1. 習知外加散熱鰭片之電子封裝元件：晶片溫度為 93.9°C ，熱阻為 13.97°C/W ；而
2. 本發明內嵌散熱鰭片之電子封裝元件：晶片溫度為



五、發明說明 (10)

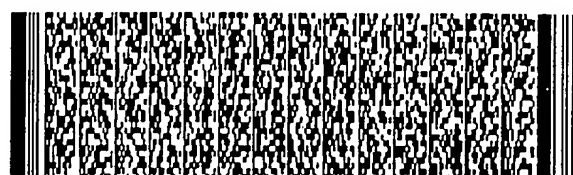
81.9°C (較習知降低 12°C)，熱阻為 10.54°C/W (較習知降低 24.55%)。

由此一例子有效顯明本發明內嵌散熱鰭片之電子封裝元件優於習知外加散熱鰭片之電子封裝元件結構。

藉由本發明內嵌散熱鰭片之電子封裝元件，乃具有下列優點：

- (1) 可藉助各種尺寸、各種形式之散熱鰭片，有效將電子封裝元件之產熱經水平與垂直方向有效排除至週遭之大氣環境中。
- (2) 不需藉由外加方式即可利用散熱鰭片散熱，故無會導致排熱效果降低之接觸熱阻發生。
- (3) 可視需要可在散熱鰭片上預留架設點，便利其他散熱設施之架設。
- (4) 藉由遠離主機板與印刷電路板設置之散熱鰭片，在不需搭配特殊設計之主機板與印刷電路板，即可有效散熱。
- (5) 製程簡易，且散熱鰭片與原封裝體之公差配合精密度需求低。
- (6) 由模擬計算可發現本發明之內嵌散熱鰭片較習知之外加散熱鰭片更能有效降低晶片溫度。

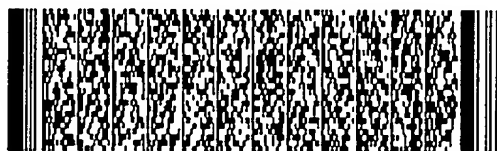
以上所述係利用一較佳實施例詳細說明本發明，而非限制本發明之範圍，而且熟知此類技藝人士皆能明瞭，適



五、發明說明 (11)

當而作些微的改變及調整，仍將不失本發明之要義所在，亦不脫離本發明之精神和範圍。

綜上所述，本發明實施之具體性，誠已符合專利法中所規定之發明專利要件，謹請貴審查委員惠予審視，並賜准專利為禱。



圖式簡單說明

圖式之簡單說明：

圖一係為一種習知具內嵌散熱片之電子封裝元件之側面示意圖；

圖二係為一種習知具外露式晶片墊之電子封裝元件之側面示意圖；

圖三係為一種習知具外露式凸塊式散熱片之電子封裝元件之側面示意圖；

圖四係為一種習知具層疊晶片式散熱片之電子封裝元件之側面示意圖；

圖五係為另一種習知具外露式散熱片之電子封裝元件之側面示意圖；

圖六係為圖一中電子封裝元件配置一外加散熱鰭片之側面示意圖；

圖七 A係為本發明內嵌散熱鰭片之電子封裝元件一實施例之側面示意圖；

圖七 B係為圖七 A之頂側一實施例之示意圖；

圖八係為本發明內嵌散熱鰭片之電子封裝元件另一實施例之側面示意圖；以及

圖九係為形成本發明電子封裝元件之固化製程一實施例之流程圖。

圖號說明：

1 電子封裝元件

2 散熱鰭片

3 黏貼墊

6 本發明之電子封裝元件



圖式簡單說明

10 膠體

12 晶片墊

61 內嵌散熱鰭片

200 散熱側

612 架設點

614 頂端

11 晶片

13 內嵌散熱片

100 連接側

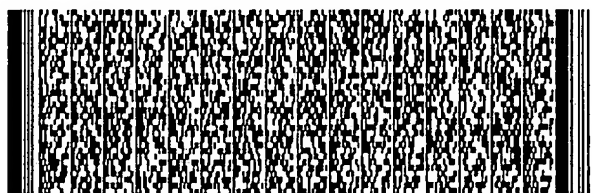
611 底腳

613 底端



六、申請專利範圍

1. 一種內嵌散熱鰭片之電子封裝元件，係以一膠體封裝一內置之晶片，乃又包括一連接側及一相對應之散熱側，其特徵在於：在該散熱側之該膠體中，內嵌有一延伸突出至該膠體外之散熱鰭片。
2. 如申請專利範圍第1項所述之內嵌散熱鰭片之電子封裝元件，其中所述之該散熱鰭片於該膠體內係與該晶片處於一直接接觸之狀態。
3. 如申請專利範圍第1項所述之內嵌散熱鰭片之電子封裝元件，其中所述之該散熱鰭片於該膠體內係與該晶片間隔有一預定間隙。
4. 如申請專利範圍第1項所述之內嵌散熱鰭片之電子封裝元件，其中所述之該散熱鰭片又包括至少一架設點。
5. 一種將散熱鰭片內嵌於電子元件封裝中之方法，該電子元件之內置晶片係以一膠體封裝，其特徵在於：在該電子元件封裝用之該膠體於固化成形前，先行將該散熱鰭片之一部分固定嵌埋於該膠體中該晶片之一上方位置，以於該膠體固化後，使該膠體與該散熱鰭片形成為一體成形件。



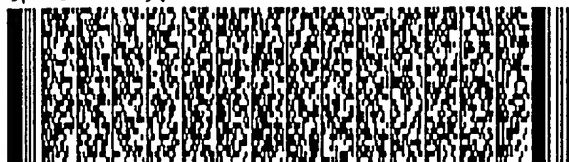
六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第 5 項所述之將散熱鰭片內嵌於電子元件封裝中之方法，其中所述之該散熱鰭片於該膠體內係與該晶片處於一直接接觸之狀態。
7. 如申請專利範圍第 5 項所述之將散熱鰭片內嵌於電子元件封裝中之方法，其中所述之該散熱鰭片於該膠體內係與該晶片間隔有一預定間隙。

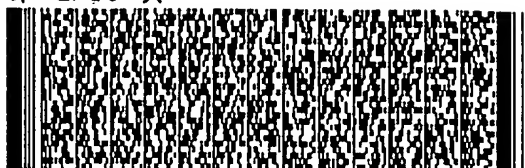




第 1/19 頁



第 2/19 頁



第 2/19 頁



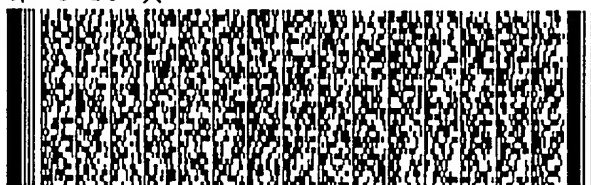
第 3/19 頁



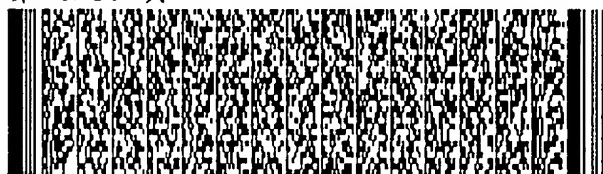
第 5/19 頁



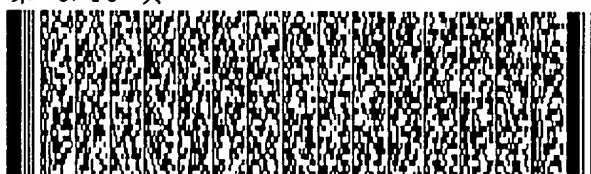
第 5/19 頁



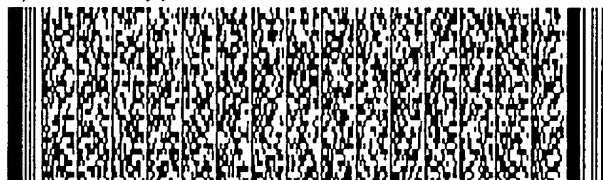
第 6/19 頁



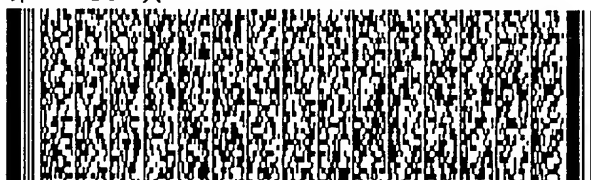
第 6/19 頁



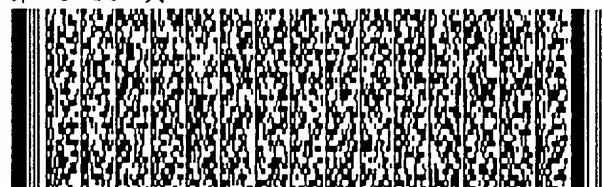
第 7/19 頁



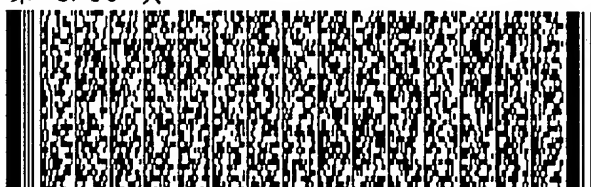
第 7/19 頁



第 8/19 頁



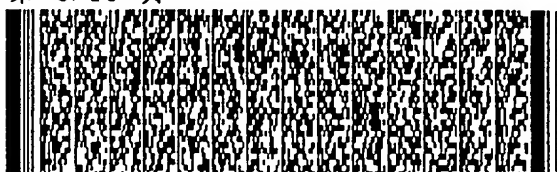
第 8/19 頁



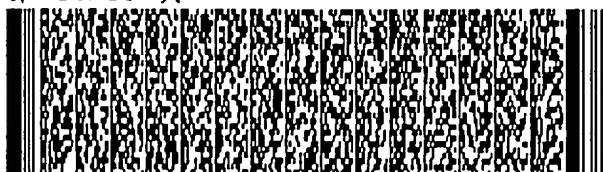
第 9/19 頁



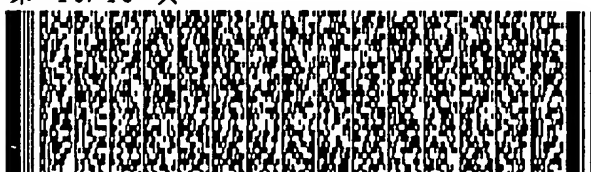
第 9/19 頁



第 10/19 頁



第 10/19 頁





100

100

Figure 1. A schematic diagram illustrating the experimental design. The figure shows a sequence of events starting from a participant's arrival at the laboratory. The participant is first assigned to one of two groups: 'Control' or 'Experimental'. Both groups are then subjected to a 'Baseline' period. Following the baseline, the 'Experimental' group undergoes a 'Training' phase, while the 'Control' group remains in the baseline state. After training, both groups enter a 'Test' phase. The 'Experimental' group's performance is compared against the 'Control' group's performance during the test phase. The results show that the 'Experimental' group exhibits significantly better performance than the 'Control' group, indicated by a large asterisk (*). The figure also includes a legend indicating that the solid line represents the 'Control' group and the dashed line represents the 'Experimental' group.

100



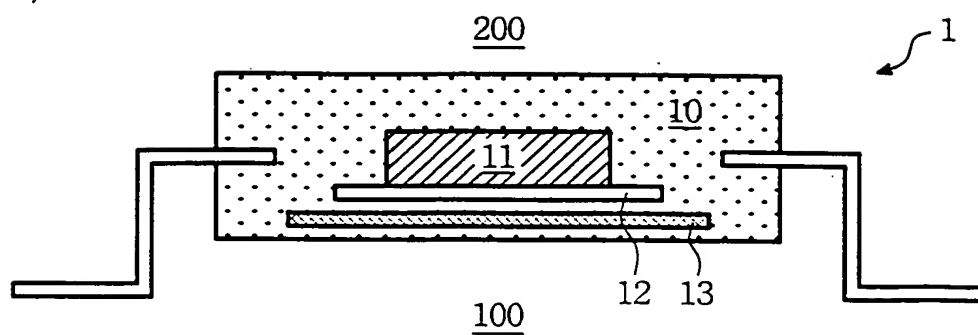


圖 一 (習知技藝)

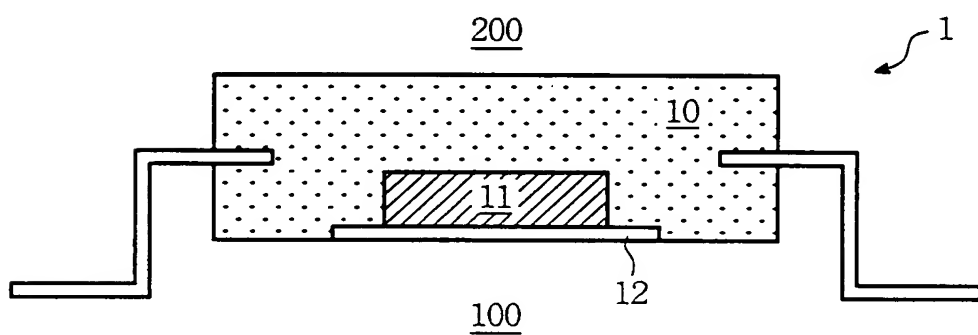


圖 二 (習知技藝)

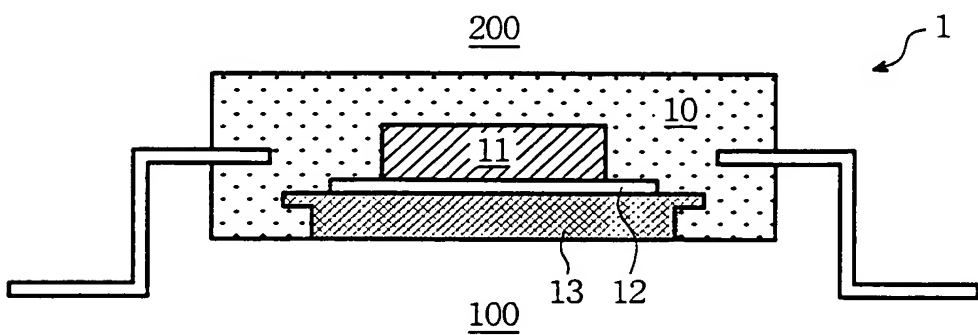


圖 三 (習知技藝)

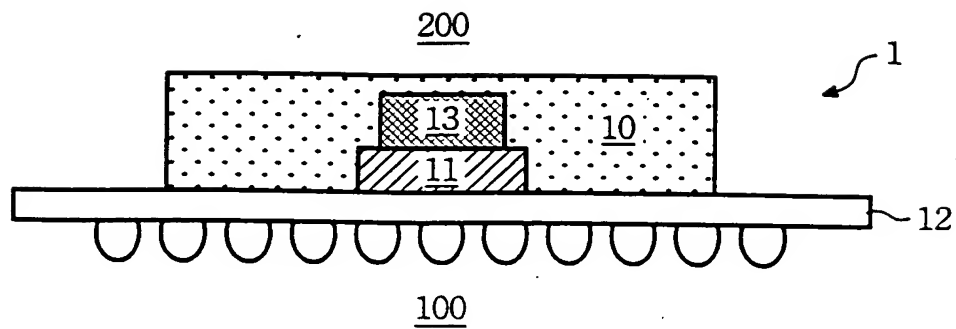


圖 四 (習知技藝)

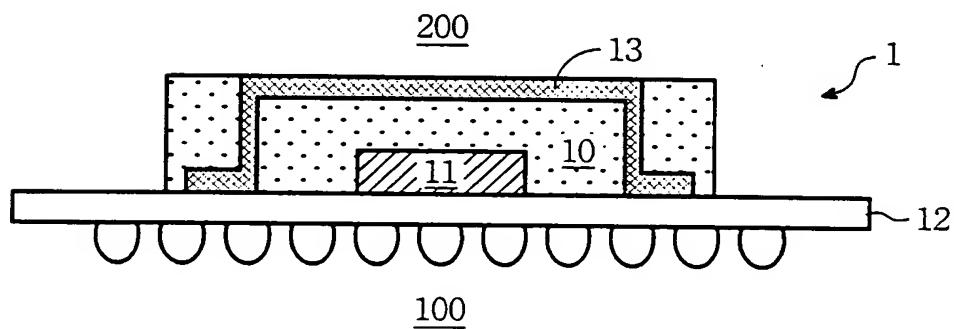


圖 五 (習知技藝)

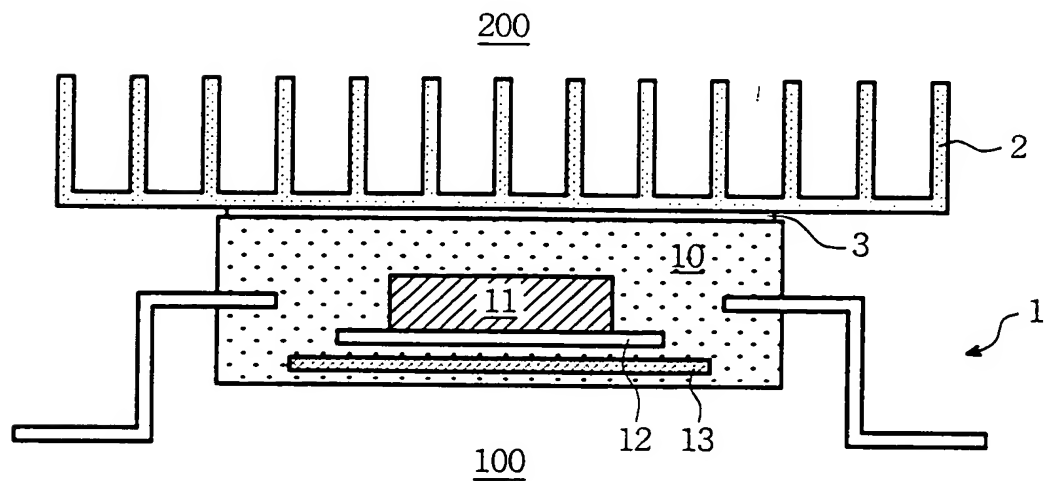


圖 六 (習知技藝)

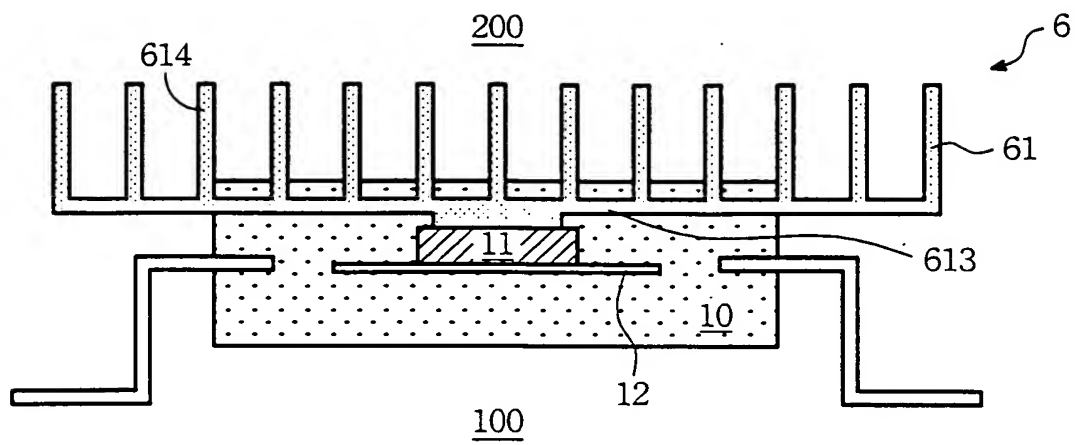


圖 七 A

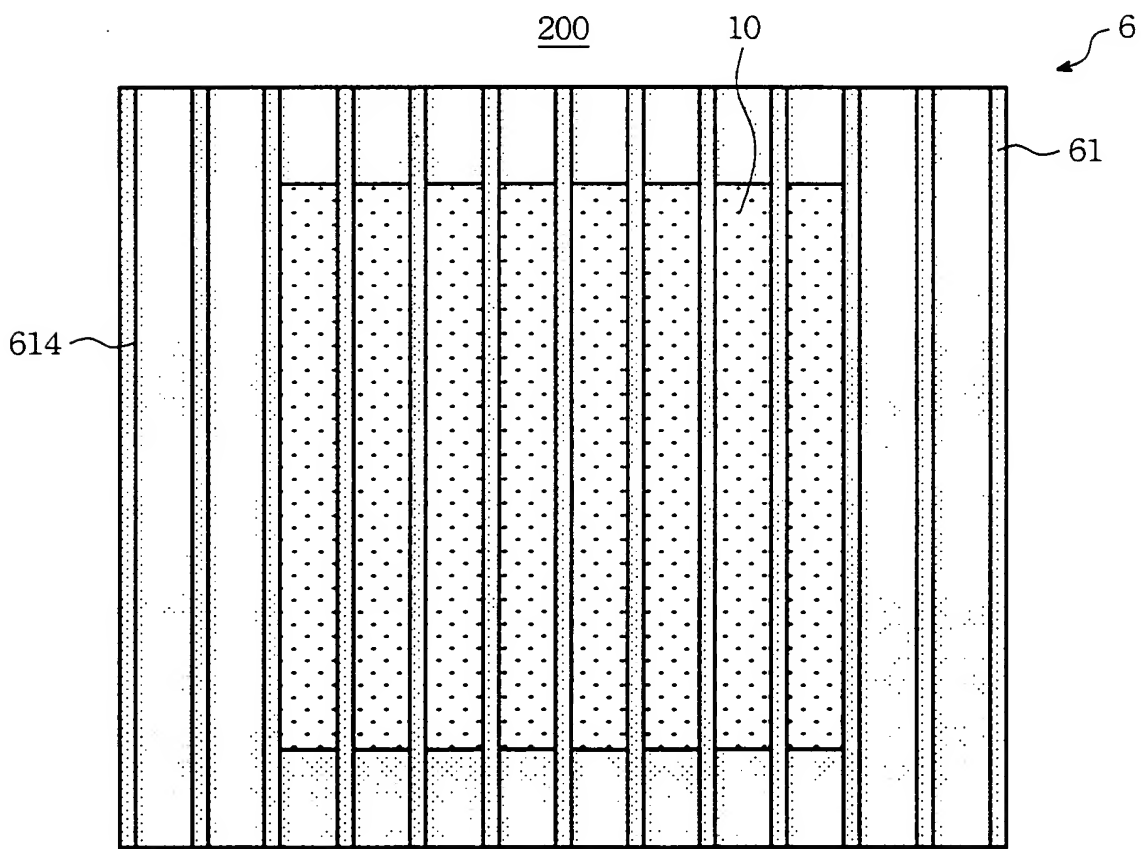


圖 七 B

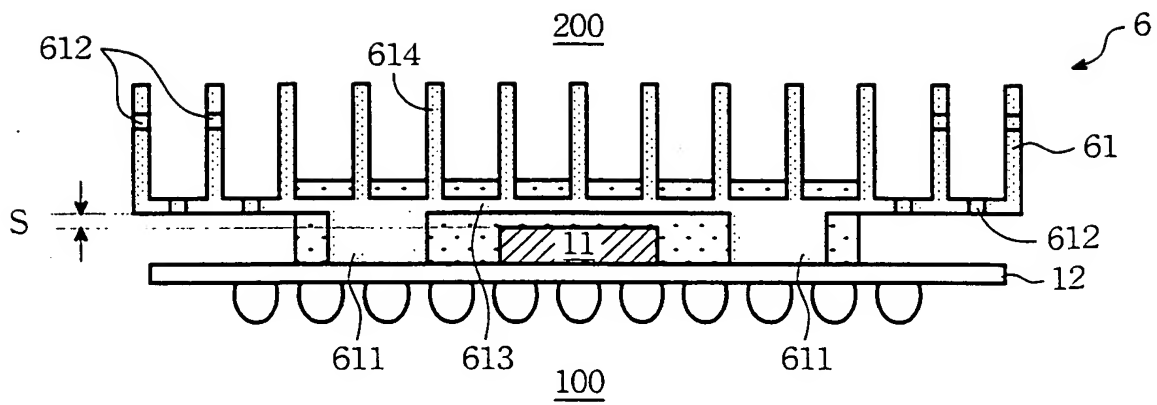


圖 八

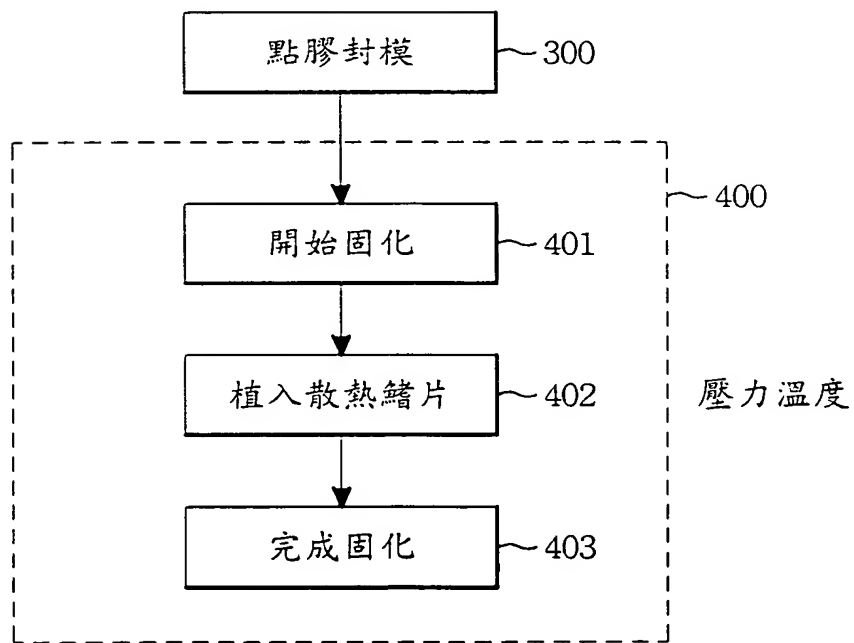


圖 九